

CITED BY APPLICANT

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-153338

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月13日

G 03 B 21/62  
G 09 F 9/00

3 6 0

8004-2H  
6422-2C

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全6頁)

⑮ 発明の名称 背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面投射型画像表示装置

⑯ 特 願 昭63-307441

⑰ 出 願 昭63(1988)12月5日

⑱ 発 明 者	光 武	英 明	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	箕 浦	信 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	柳	治 幸	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	樽 松	克 巳	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号			
⑳ 代 理 人	弁理士 加藤 一男			

明細書

1. 発明の名称

背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面  
投射型画像表示装置

2. 特許請求の範囲

1. スクリーンを構成する少なくとも1つの面  
に直線状ないし曲線状に延びる多数のプリズ  
ム群から成るフレネルレンズが形成され、光  
入射側のフレネルレンズの有効面がスクリー  
ン面に対して成す角度の分布が、スクリーン  
への画像光の該フレネルレンズ各部での有効  
面による反射光が再びスクリーン面上に再入  
射しないように、設定されている背面投射型  
スクリーン。

2. 上記フレネルレンズが少なくとも2つの面  
に形成され、光出射側のフレネルレンズの有  
効面のスクリーン面に対する角度の分布が、  
所定の合成パワーを達成すべく上記光入射側  
のフレネルレンズの有効面の角度の分布を補  
償するように、設定されている請求項1記載

の背面投射型スクリーン。

3. 上記光入射側のフレネルレンズの有効面の  
角度の分布が、スクリーンへの画像光の上記  
光出射側のフレネルレンズ各部での有効面に  
よる反射光も再びスクリーン面上に再入射し  
ないように、設定されている請求項2記載の  
背面投射型スクリーン。

4. 上記フレネルレンズが偏心フレネルレンズ  
である請求項1記載の背面投射型スクリーン

5. 上記光入射側のフレネルレンズの有効面の  
角度が、上記プリズム群の中心に近いところ  
から周辺へ向かうにつれて小さくなり、光出  
射側のフレネルレンズの有効面の角度が上記  
周辺に向かうにつれて大きくなっている請求  
項4記載の背面投射型スクリーン。

6. 対向配置された複数枚の透光性シートから  
成り、スクリーンの複数面において直線状な  
いし曲線状に延びる多数のプリズム群から成  
るフレネルレンズが形成され、光入射側に形

成されたフレネルレンズでは上記プリズム群の中心に近いところから周辺に向かうにつれてパワーが弱くなり、光出射側に形成されたフレネルレンズでは上記周辺に向かうにつれてパワーが強くなっている背面投射型スクリーン。

7. 請求項1、2、3、4、5、又は6記載のスクリーンとディスプレイデバイスからの画像光を反射して該スクリーン上に投射する少なくとも1枚のミラーとを有し、該スクリーンへ投射される画像光のスクリーンからの反射光が該ミラーに再反射されて再びスクリーン上に入射しないようにしたことを特徴とする背面投射型画像表示装置。
8. 画像光が上記スクリーンへ背面から斜めに投射されるように上記ミラーが配置されている請求項7記載の背面投射型画像表示装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、スクリーンの光入射側にあるフ

そこで、画像光を水平方向に出射させると共に無理なく徐々に画像光を偏向させて光透過ロスを少なくするために、第7図に示す如き偏心（曲線状ないし円弧状に延びるプリズム群の中心がスクリーンの中心からずれている）フレネルレンズシート5aを複数枚使用したスクリーン5を用いることが考えられる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、こうした工夫をしたスクリーン5においても、第6図の様にミラー3、4を配置して画像光を反射する構成では、次の様な問題がある。

即ち、スクリーン5を構成する面に平面やフレネルレンズ面があると、こうした面からの表面反射光が、例えば、点a<sub>1</sub>から破線a<sub>1</sub>に沿って反射ミラー4に入射しそこで再反射されて破線a<sub>2</sub>に沿ってスクリーン5上の点a<sub>2</sub>に再び入射する。

こうしてスクリーン5上にゴースト像やフ

レネルレンズによる画像光の反射の悪影響を除去した背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面投射型画像表示装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

従来、例えば、第6図に示すような斜入射方式の背面投射型画像表示装置がある。ここにおいて、CRTなどのディスプレイデバイス1の表示面上に表示される画像が投影レンズ2により拡大され、ミラー3、4を介してスクリーン5に背面側から入射角θ<sub>0</sub>で斜めに投射される。こうした要素はキャビネット6に収納されている。

この斜入射方式のものは、スクリーン5に入射角θ<sub>0</sub>=0で垂直に投射する正入射方式のものに比して、キャビネット6の奥行を小さくできるが、画像光が水平方向から角度θ<sub>0</sub>だけ下側に出て来たり、入射角θ<sub>1</sub>がスクリーン周辺部（特に第6図の下部）で大きくなって光透過ロスの増大により画面がその部分で暗くなるといった問題がある。

レアーなどを生じてしまう。この現象は、第6図のスクリーン5の上部へ入射する画像光において著しく、画像のコントラストを低下させる原因となっていた。

また、こうした問題はミラー配置などとの関係上、斜入射方式において著しいが、正入射方式などでもミラー配置の仕方などによっては起こるものである。

従って、本発明の目的は、スクリーンを構成する面での画像光の反射による悪影響を除去した背面投射型スクリーン及びそれを用いた背面投射型画像表示装置を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明においては、光入射側にあるフレネルレンズの有効面ないしレンズ面のスクリーン面に対する角度の分布が、画像光の各部での有効面による反射光がミラーに再反射されて再びスクリーン面上に戻ってこないように、形成されてい

る。

特に斜入射方式のものに好適なスクリーンでは、対向配置された複数枚の透光性シートから成り、スクリーンの複数面に直線状ないし曲線状に延びる多数のプリズム群から成るフレネルレンズが形成され、複数面のフレネルレンズのうち光入射側に形成されたフレネルレンズでは上記プリズム群の中心ないし中心線に近いところから周辺へ向かうにつれてレンズのパワーを弱くし（負のパワーの場合、絶対値が大きくなるに従ってパワーが弱くなると表現するものとする）光出射側に形成されたフレネルレンズでは逆にパワーを強くしていったって上記のパワー変化を補償する。

#### 〔作用〕

この様にフレネルレンズのパワーの分布ないし有効面の角度の分布が設定されるので、スクリーンで反射されてミラーに戻ることはないか、又は戻ってミラーで再反射されてもスクリーンに戻ることもなくスクリーンの画

クト比1.6 : 9の対角長50インチであり、このとき入射角 $\theta$ を30度に設定して、キャビネット16の奥行45cmを実現している。

スクリーン15は第2図、第3図に示す如く、2枚構成となっており、画像光の入射側から偏心フレネルレンズ21（円弧状プリズム群の同中心位置が第1図のスクリーン15の上方にある）、偏心フレネルレンズ22、ダブルレンチキュラーシート23の順に形成されている。パワーは2つのフレネルレンズ21、22で分散されているので、光透過ロスが減少されている。

スクリーン15の入射側に形成された偏心フレネルレンズ21のパワーは、レンズの中心（上記円弧状プリズム群の同中心位置）に近いところから周辺へ向かうにつれて弱くなり（本実施例では正のパワーであり、レンズの有効面21.aのスクリーン面に対する角度が次第に小さくなっている）、出射側に形成

質の劣化が防止される。

#### 〔実施例〕

第1図乃至第3図に本発明の一実施例を示す。第1図において、11はCRT、12は投影レンズ、13、14は反射鏡、15はスクリーン、16はキャビネット、17は遮光板である。

第2図は、スクリーン15を第1図と同じ方向から見た拡大側面図であり、第3図は、スクリーン15を第1図の上方から見た拡大図である。

CRT11は第1図表裏方向にR（赤）、G（緑）、B（青）専用のものが配列され（インライン3管式）、レンズ12も同様に各CRTの前面に各1個ずつ配置されている。

本実施例では、CRT11としては7インチの投射用高輝度CRTを用い、レンズ12は口径120 $\phi$ 、F1.2のものを用い、レンズ12前面からスクリーン15までの投射距離は1.5m、スクリーンサイズはアスペ

された偏心フレネルレンズ22のパワーは、逆に周辺に向かうにつれて強くなり、こうして上記のパワー分布を補償している。

更に詳細に述べる。

第4図は、第1図のスクリーン15の上部の偏心フレネルレンズシートの形態例を示し、これにより $b_1$ 点での反射光が破線 $b_2$ の如く進んでミラー14に再反射されないようになっている。上記位置での入射側偏心フレネルレンズ21のプリズム傾斜角（有効面21.aがスクリーン面に対して成す角） $\phi_1$ を15度以上とし、出射側のそれ $\phi_2$ はフレネルレンズシート全体に必要な合成パワーに応じて選択する（すなわち傾斜角 $\phi_1$ を合成パワー達成のために補償する）この場合、スクリーン15の高さの8倍の距離に結像するとし、スクリーン素材の屈折率を1.5として、入射側の傾斜角 $\phi_1 = 15$ 度とし出射側の傾斜角 $\phi_2 = 19.5$ 度とした。これにより、スクリーン入射面の点 $b_1$ での反射光は破

線 $b_1$ の如く進行しミラー14では反射されない。スクリーン15の上記位置より下方の位置からの反射光に対しても同様に考え、ミラー14外へ進行させるようにプリズム傾斜角 $\phi_1$ を設定する。すなわち、下方に行くに従い(プリズム群の中心位置から遠ざかる)傾斜角を小さくしてゆけばよい(パワーを弱くする)。一方、スクリーン15の下方に行くに従い光束入射角が第1図に示す様に大きくなるので、フレネルレンズ21の非有効面21bでの光束ケラレが大きくなる恐れがあり、このケラレによる光量損失割合を抑える為にはパワーを弱くしていく(プリズム傾斜角 $\phi_1$ を小さくする)必要がある。

これは、上記したスクリーン15からの反射光をミラー14外へ進行させる条件と矛盾なく両立させられうる。ここにおいても、出射側偏心フレネルレンズ22については、結像条件を満足させるような合成パワーになるようにプリズム傾斜角 $\phi_2$ を設定すればよい。

フレネルレンズ26のこの位置でのパワーを負値にしている。即ち、入射側のプリズム傾斜角 $\phi_1$ を35度、出射側のプリズム傾斜角 $\phi_2$ を-12.5度としている。他の位置についても、必要な合成パワーを実現するように適宜プリズム傾斜角 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ を決定すればよい。本実施例では、入射側フレネルレンズ25からのc点での反射光 $c_1$ のみでなく、出射側フレネルレンズ26からのd点での反射光 $d_1$ も下方向へ進行する為、反射ミラー14を介してスクリーン15へ再入射する成分は更に減少し、画像のコントラストも更に向上する。

以上の実施例では、同中心の偏心フレネルレンズがスクリーンの2面に形成されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、リニア(直線状)フレネルレンズ、中心ないし中心線がスクリーンの中心ないし中心線から偏心していないフレネルレンズ、パワー無しのフレネルレンズ等、直線状ないし曲線

。このように、本実施例では、スクリーン周辺部(特に第1図の下部)での輝度低下を極力抑え、しかもスクリーン表面反射光のスクリーン15への再入射を防いでゴースト像やフレアーなどによる画像のコントラスト低下を防止している。更に、斜入射方式なのでキャビネット16の薄型化も実現している。

尚、ダブルレンチキュラーシート23はブラックストライプ23aを有し、これにより左右の視野角が広がると共に、CRT11のインライン配置によるカラーシフト及び外光の映り込み等が防止され、良好な画像及び視野特性が得られる。

第5図は他の実施例を示す。同図に示すフレネルレンズシートの部分は第4図と同じ位置のものである。この実施例では、2つの偏心フレネルレンズ25、26を形成しているが、入射側偏心フレネルレンズ25による光線の偏角を大きくすることにより出射側偏心

状に延びる多数のプリズム群で構成される種々の形態のものに対して適用可能であり、フレネルレンズの面数についても限定されない。

要は、プリズム群の有効面での反射光が、ミラーに反射されて再入射してこないように、この有効面の傾斜角の分布を決定することにある。

また、第2図、第3図に示したレンチキュラーシート23の代わりに拡散板などを用いてもよい。このように、出射側のスクリーン構成要素は、目的とする画像特性に応じて適宜選択すればよい。

#### [効果]

以上の本発明の構成により、全体のパワーを所望のものとしつつ少なくとも入射側フレネルレンズでの反射光による悪影響が除去され、画質の良好なスクリーンないしそれを用いた画像表示装置が達成される。

#### 4. 図面の簡単な説明

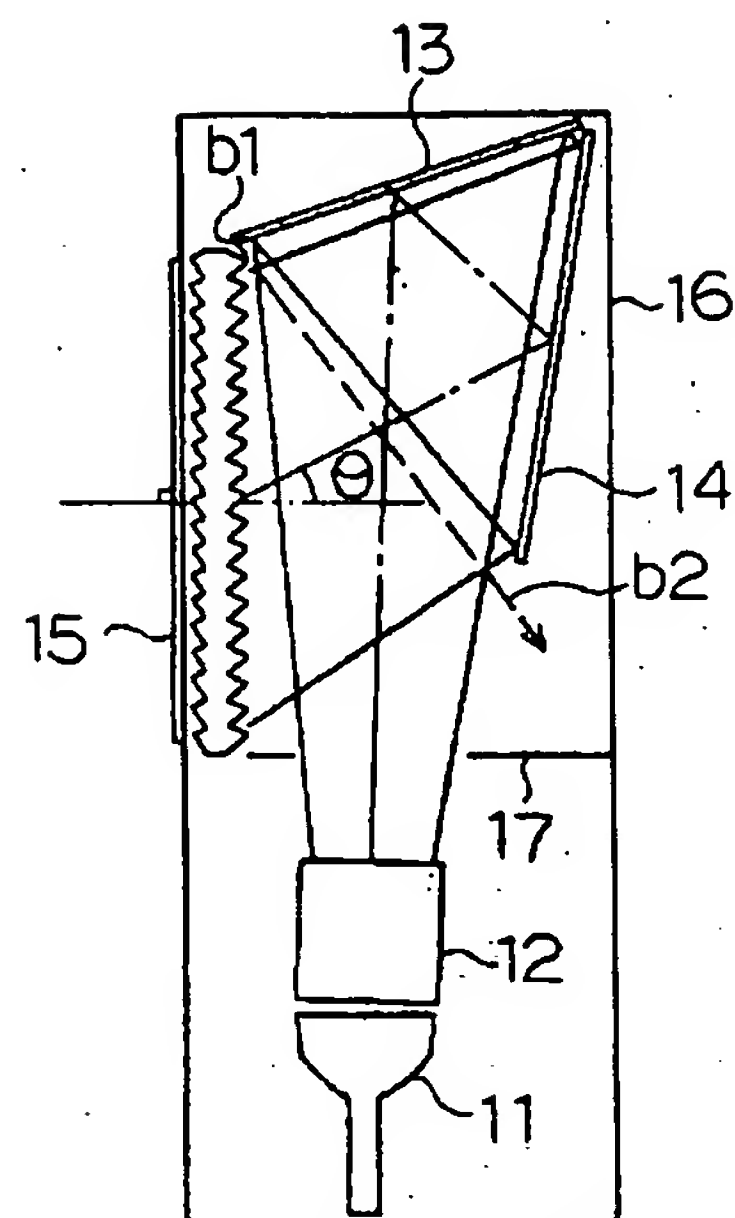
第1図は本発明の一実施例の概略構成図、  
第2図はこの実施例のスクリーンの一部の拡大側面図、第3図は同じく拡大平面図、第4図はこの実施例のフレネルレンズの作用を説明する図、第5図は他の実施例のフレネルレンズの作用を説明する図、第6図は従来例の概略構成図、第7図は偏心フレネルレンズを示す図である。

11・・・CRT、12・・・投影レンズ、13、14・・・ミラー、15・・・スクリーン、21、22、25、26・・・フレネルレンズ、21a・・・有効面、21b・・・非有効面、23・・・ダブルレンチキュラーシート

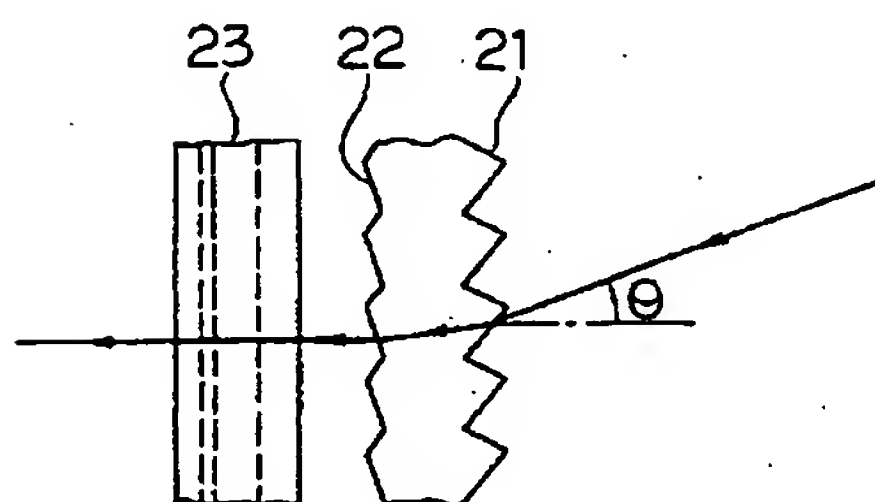
出願人：キヤノン株式会社

代理人：加藤一男

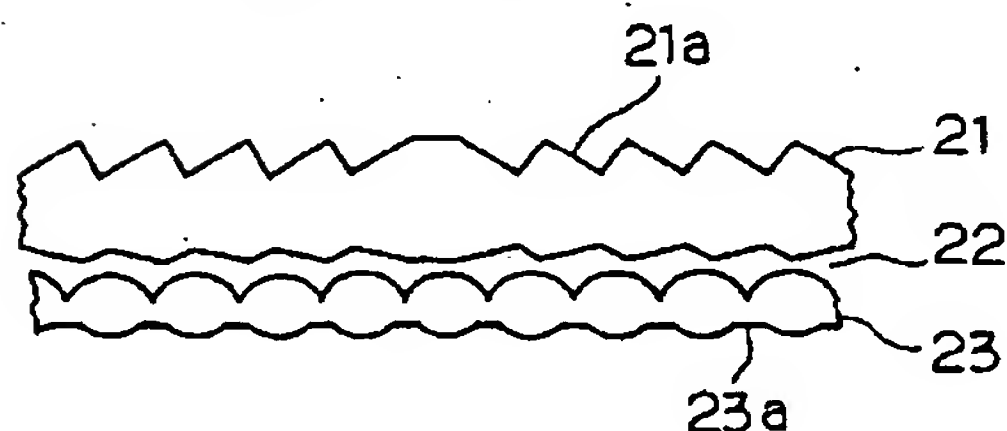
第1図



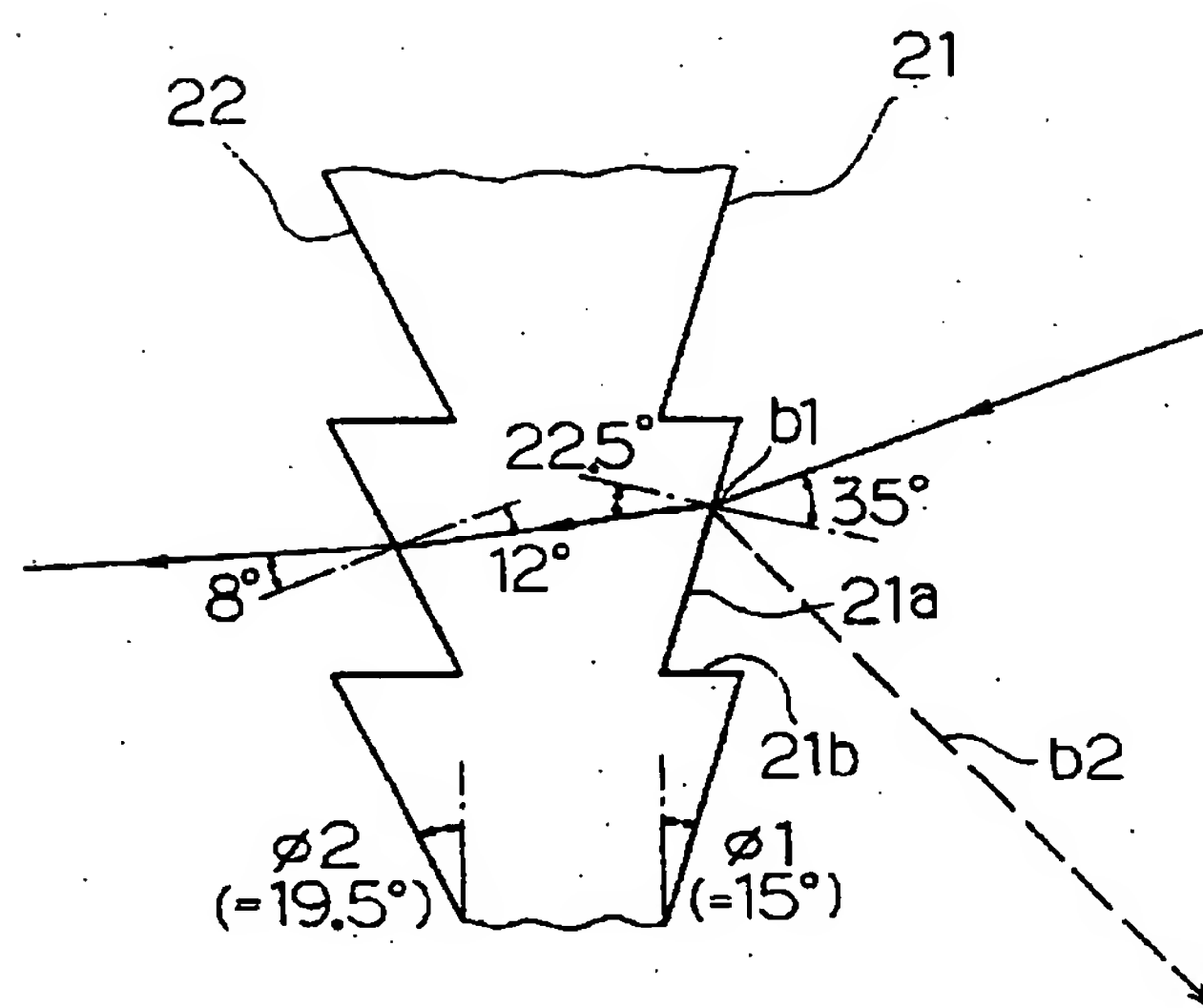
第2図



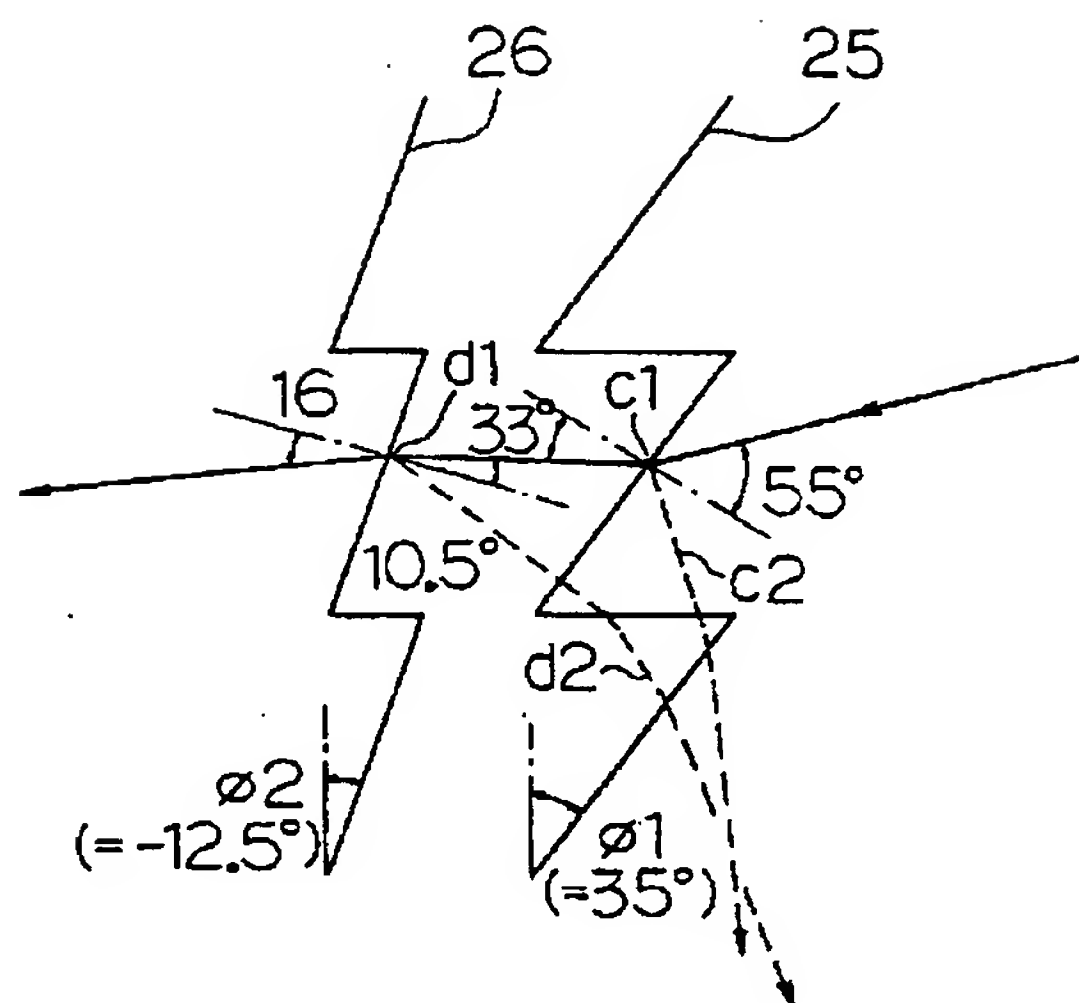
第3図



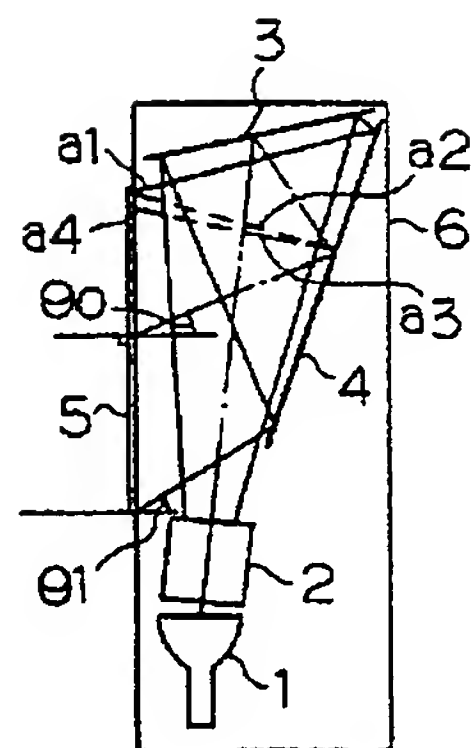
第4図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

